

Projekt e-SolCar

Vorarbeiten zum Projekt e-SolCar

Bei der Erforschung zukünftiger Netzstrukturen im Bereich der Mittel- und Niederspannung ist ein spezieller Fokus auf die stark wachsende PV-Einspeisung in den Städten, sowie zukünftig auch wachsenden Leistungsnachfrage durch Elektro-Mobilität im urbanen Raum zu legen. Nachdem in den zurückliegenden Jahren über das EEG vor allem regenerative Großerzeugungsanlagen (Wind, große Photovoltaik-Anlagen) sowie kleine Biogas-Anlagen im ländlichen Raum betrieben wurden, konnte nun ein zunehmender Anstieg von kleinen Photovoltaik-Anlagen in den Städten verzeichnet werden. Auf Basis einer digitalen Stadtkarte konnte unter eher konservativen Annahmen eine theoretisch mögliche Photovoltaik-Einspeisung für Cottbus von 200 MW ermittelt werden. Ebenfalls ermittelt wurden Auswirkungen von wachsender Elektromobilität auf die städtische Stromversorgung. Auch hier wurde ein theoretischer Grenzwert für installierte Ladeleistung von 100 500 MW abgeschätzt, wohl wissend, dass dieser Wert sich erst in der Zukunft und über einen Gleichzeitigkeitsfaktor reduziert im Netz auswirken wird. Bei einer derzeitigen Höchstlast von 60 MW in Cottbus und einer dafür gebauten Netzstruktur sind diese Zahlen aber ein klares Indiz, den Aspekt der Stadtwerke-Netze frühzeitig in die Forschung an der BTU aufzunehmen.

Forschungsaktivitäten an der BTU im Rahmen des Projektes

- ❖ Integration hoher Einspeisungen aus Photovoltaik in die Stadtwerke-Netze

Aufgrund ständig sinkender Kosten photovoltaischer Stromerzeugung wird es in absehbarer Zeit zu einem deutlichen Anstieg der installierten Leistung von innerstädtischen Photovoltaik-Anlagen kommen. Dabei ist bislang ungeklärt, ob die innerstädtischen Energieversorgungsnetze, insbesondere die Niederspannungsnetze, einen derartigen Zubau an Erzeugerleistung überhaupt integrieren können. Erste Abschätzungen zeigen dabei, dass vor allem die Mittelstädte mit 40.000 - 250.000 Einwohnern vor erhebliche Probleme gestellt werden können. Im Gegensatz zu sehr großen Städten mit hoher Einwohnerdichte und gleichzeitig stark entwickelter Netzinfrastruktur zur Versorgung dieser hohen Lastdichte, findet man in den o.g. Mittelstädten oft eine deutlich geringere Siedlungs- und Lastdichte vor. Allerdings ist hier das Flächenpotenzial für PV-Dachflächen größer. Da 80 % der europäischen Bevölkerung in Städten der vorgenannten Größe leben, kann eine Untersuchung innerstädtischer PV-Einspeisung am

Beispiel der Stadt Cottbus (ca. 100.000 Einwohner) als repräsentativ für viele andere Städte eingestuft werden. Erste Abschätzungen zeigen, dass die installierbare PV-Leistung in Cottbus theoretisch etwa den 4-fachen Wert des Spitzenverbrauches in der Stadt erreichen kann. Das unterstreicht die Notwendigkeit einer eingehenden Untersuchung dieser Thematik.

Das Thema umfasst die folgenden Teilaufgaben:

- ♦ Analyse des PV-Potentials für eine repräsentative Mittelstadt am Beispiel von Cottbus
- ♦ Ermittlung der Auswirkung auf die innerstädtischen Versorgungsnetze
 - Systematisierung der Netzstrukturen für verschiedene Siedlungstypen
 - Ableitung von Kennziffern zu Aussagen über das Lastdeckungsverhalten von PV-Anlagen innerhalb der verschiedenen Siedlungstypen
 - Ermittlung des anforderungsgerechten Netzausbaus
- ♦ Entwicklung von Konzepten zur netzverträglichen Einspeisung der PV-Leistung

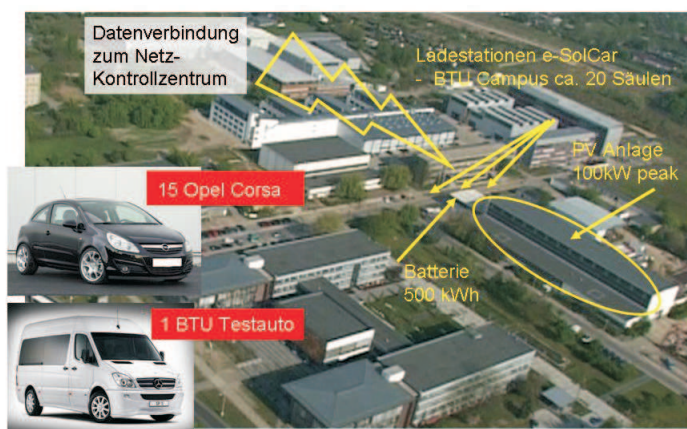
Das Projekt wird mit der Durchführung eines Feldversuches verbunden, der folgende Komponenten enthält:

- ♦ PV-Anlage mit 100 kW peak zur Energieerzeugung
- ♦ PV-Meßfeld als Versuchsanlage zur Abbildung unterschiedlichster Dachneigungen und Himmelsrichtungen
- ♦ stationäre Batterie-Anlage mit 500 kWh nutzbarem Lade-/Entlade-Hub zur Zwischenspeicherung für Nachladung bzw. Netz-Regelleistung
- ♦ Diese Feldversuchskomponenten werden auf dem BTU Campus kombiniert mit Teilen (15 von 50 Fahrzeugen) des nachfolgend beschriebenen Feldversuches zur Elektromobilität in der Lausitz.
- ❖ Erhöhung der Systemstabilität des Übertragungsnetzes durch Fahrzeugbatterien und stationäre Batteriespeicher aus der städtischen Lade-Infrastruktur

Einen möglichen Speicher stellen zukünftig Elektroautos dar, sobald sie mit hoher Penetration Einzug in die Gesellschaft gefunden haben.

Die Dezentralisierung der Speicherkapazität stellt sowohl technische als auch dienstleistungsaufgaben, die in dieser Art und Weise bisher noch nicht untersucht worden sind. Die bisherige Verfahrensweise, Erzeugung und Speicherung geschehen in der gleichen Netzebene, ist nicht mehr gegeben. Die Einspeisung geschieht sowohl in der 400 kV, als auch in der 110 kV-Ebene, die Speicherung der überschüssigen Energie soll im Niederspannungsnetz mit stark dezentralisierten Speichern erfolgen. Das Zusammenspiel über mehrere Ebenen wird damit zu einer zentralen Aufgabe für die Netzbetreiber, wenn sich Einspeisung und Speicherung aus unterschiedlichen Spannungsebenen als Einheit zusammenschließen.

Um solche Aufgaben im Vorfeld zu untersuchen, führt die BTU einen Testversuch mit 50 Elektromobilen durch, die als Speicher für die für ein so genanntes Virtuelles Kraftwerk getestet werden sollen.



❖ Range-Extender als ein Schlüssel zur schnellen Verbreitung der Elektromobilität

Aufgrund der heute verfügbaren Energiedichten in Speicherbatterien werden Elektrofahrzeuge heute üblicherweise mit Reichweiten von ca. 100-150 km angeboten. Dies ist nur für kleine Fahrzeuge im Stadtverkehr akzeptabel. Neben den derzeit noch hohen Batteriekosten sind diese geringen Reichweiten der Hauptgrund für einen sehr langsamen Nachfrage-Anstieg für Elektrofahrzeuge.

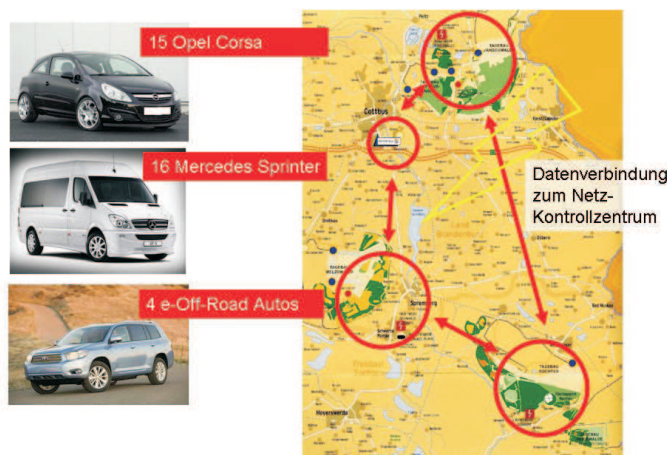
Derzeit gibt es zwei technische Konzepte, diese Reichweitenproblematik zu lösen. In beiden Fällen, wird auf eine zusätzliche Verbrennungsmaschine zurückgegriffen, die über einen Treibstofftank größere Reichweiten ermöglicht.

An der BTU wird eine Forschergruppe errichtet, welche gemeinsam und aufeinander abgestimmt, die über die Fahrzeugbeschaffung für den Flottenversuch mitgelieferten Dieselmotoren auf die speziellen Anforderungen beim Betrieb als Range-Extender wissenschaftlich zu untersuchen und technisch zu optimieren. Auch die zu verwendeten Generatoren werden optimiert und die notwendigen Komponenten für die Leistungselektronik und das Batteriemangement entwickelt.

❖ Kommunikation zwischen der Netzleitstelle des Übertragungsnetzes und den lokalen Batteriespeichern

Um die Fahrzeuge gesteuert (mit regenerativen Energiequellen) laden zu können, muss eine Kommunikationslösung für die Übertragung von Steuerbefehlen aus einer Leitwarte zur Ansteuerung intelligenter Ladeumrichter in Kraftfahrzeugen bzw. Ladestationen entwickelt werden.

Anschließend um die Wirksamkeit dieser technischen Neuerungen nachvollziehen zu können, werden die Ladestationen mit SMART-Meter Komponenten versehen, in der relevante Daten (Ladevorgang, Entladevorgang) aufgezeichnet, abgespeichert und ausgelesen werden können.



E-SolCar ist ein Verbundprojekt, wobei die BTU Cottbus zusammen mit den Firmen Vattenfall Europe Generation und German E-Cars GmbH arbeitet.

Das Projekt wird von Ministerium für Wirtschaft (Land Brandenburg) als auch Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur (Land Brandenburg) unterstützt.

*Artur Napierala,
Lehrstuhl Energieverteilung und
Hochspannungstechnik, BTU Cottbus*

Impressum:

Brandenburgische Technische Universität Cottbus
CEBra - Centrum für Energietechnologie Brandenburg
Postfach 101344, 03013 Cottbus

Telefon: +49 355 69-40 44
Telefax: +49 355 69-40 39
www.tu-cottbus.de/cebra

Sie erhalten künftig viermal pro Jahr per E-Mail einen PDF Newsletter.

Natürlich können Sie den Newsletter jederzeit wieder abbestellen. Schicken Sie dazu eine E-Mail an [cebra\[at\]tu-cottbus.de](mailto:cebra[at]tu-cottbus.de).